

## **A EMBRIOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Sabiele Netto Miranda (Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS));

Erica do Espírito Santo Hermel (Doutora em Ciências Biológicas: Neurociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Professora da Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS)).

### **RESUMO**

O presente trabalho tem o objetivo de analisar o conteúdo de Embriologia presente nos livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015, para averiguar se estão de acordo com os sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área, o modo como são apresentados e a validade de seu uso no processo ensino e aprendizagem. Essa análise se dá em três etapas, de acordo com a análise de conteúdo, seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiro, uma leitura exploratória buscando os capítulos sobre Embriologia; posteriormente, a classificação dos conteúdos de acordo com os parâmetros e os critérios supracitados, seguidos de contextualização, com utilização de referencial teórico. Foi possível concluir que as edições que contemplam mais adequadamente os parâmetros curriculares nacionais são o L4, L6, L8, L9 e L10, tendo uma evolução significativa na qualidade física e visual do livro ao longo do tempo. O PNLD 2007 apresentou o conteúdo adequado, mas compacto; os livros do PNLD 2012 são mais completos em relação ao de 2007; já os livros do PNLD 2015 têm o conteúdo abordado de forma adequada, são mais detalhados e completos.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Investigação de livros. PCNs.

### **INTRODUÇÃO**

O termo embriologia refere-se ao processo de desenvolvimento do indivíduo desde a formação do zigoto até o nascimento e inclui a análise da placenta e dos anexos extraembrionários. O estudo embriológico começa a partir da fertilização do óvulo por parte do espermatozoide, dando lugar à formação do ovo ou zigoto até o momento do nascimento do ser vivo. Segundo MOORE (2012, p. 2), a embriologia se interessa pela origem e pelo desenvolvimento do zigoto até o nascimento.

As transformações que ocorrem após a união do espermatozoide com o ovócito, formando o zigoto, são diversas e complexas, pois esta nova célula divide-se inúmeras vezes para formar um organismo multicelular. O estudo da embriologia é muito importante para a compreensão de como funciona o desenvolvimento de um novo indivíduo, sendo, assim, de total relevância para a formação do aluno no ensino de Biologia.

O livro didático é o principal recurso utilizado pelos professores para pesquisa e preparação das aulas e em suas práticas pedagógicas em sala de aula (GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Seu uso adequado em sala de aula é necessário para evitar equívocos conceituais na formação do aluno. Logo, ele tem sofrido constantes modificações, tornando-se uma das peças fundamentais para auxiliar o professor em sala de aula. Considerando isso, foram criadas políticas nacionais para obter uma maior qualidade desse material, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), para que os professores das diversas áreas de conhecimento pudessem se orientar na escolha do melhor livro didático e então escolher o mais adequado, sendo o PNLD 2014 o mais recente para Ciências (BRASIL, 2013).

A partir desse contexto, o objetivo desse trabalho é analisar o conteúdo de Embriologia presente nos livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015, para averiguar se estão de acordo com os sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) da área, o modo como são apresentados e a validade de seu uso no processo ensino-aprendizagem.

## **A EMBRIOLOGIA E O LIVRO DIDÁTICO**

Tanto na educação básica quanto na graduação, os alunos demonstram algumas dificuldades na compreensão da embriologia, especialmente em relação à diversidade de termos científicos, à complexidade das imagens apresentadas pelos livros didáticos e à falta de materiais didáticos que facilite a compreensão das etapas do desenvolvimento embrionário, dentre outras (JOTTA, 2005). Em função da importância do conhecimento sobre o desenvolvimento embrionário humano, é necessário pensar em metodologias alternativas que possam ser aplicadas e atrativas para a efetiva compreensão dos conteúdos da Embriologia (CONFORTIN et al., 2012).

Especificamente, nesse caso, a imagem assume vital relevância, já que é extremamente trabalhoso explicar a embriogênese, por exemplo, sem recorrer à representação visual. Mas a linguagem verbal e a representação visual do desenvolvimento embrionário utilizados nos textos didáticos podem induzir os alunos a equívocos de compreensão e interpretação, pois apresentam muitas informações. Por isso, faz-se necessário pesquisar a adequação dos textos e das imagens contidos nos livros em relação ao conteúdo que se propõe apresentar, já que permanecem como material de grande utilização em escolas (JOTTA, 2005). Assim, é preciso

levar em consideração que o uso de imagens é fundamental no ensino de embriologia, pois se trata de uma ciência visual que exige dos alunos um grande esforço para o entendimento de conceitos e significados complexos e, muitas vezes, abstratos (MATOS et al., 2010).

Os livros didáticos são um importante instrumento de ensino utilizado no Brasil desde o século XIX. Nessa época, eram utilizadas publicações francesas de renomados cientistas da área de Ciências e que também eram adotadas pelas próprias escolas francesas (LORENZ, 1986). No entanto, em 1929, foi criado um órgão específico para legislar sobre as políticas do livro didático, o Instituto Nacional do Livro (INL). Seu objetivo era contribuir para a legitimação do livro didático nacional e assim auxiliar no aumento de sua produção.

Décadas depois, em 1985, foi lançado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), a partir do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, “tendo como função avaliar, indicar, comprar e distribuir livros didáticos para as escolas públicas” (FREITAS; RODRIGUES, 2008, p. 6). Em 1990, foi criada uma comissão para analisar a qualidade dos livros mais solicitados pelos professores, e, em 2004, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), com o intuito de atender alunos de escolas públicas brasileiras na distribuição de livros didáticos do ensino médio (BRASIL, 2015).

A escolha dos livros a serem fornecidos se dá por meio do Guia do Livro Didático, pelo qual as escolas têm a oportunidade de escolher os livros de sua preferência para serem trabalhados no período de três anos. O livro escolhido só pode ser substituído por outro título no PNLD seguinte. São escolhidas duas opções de títulos por disciplina e, se a primeira não conseguir ser negociada com os detentores dos direitos autorais e editores, a segunda passa a valer (ZAMBON; TERRAZZAN, 2012).

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) tiveram seu processo inicial de elaboração em 1995, logo sendo transformados em um conjunto de dez livros. Os PCNs são apresentados não como um currículo, e sim, como subsídio para apoiar o projeto da escola na elaboração do seu programa curricular. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) afirmam que “[...] o conhecimento da Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas [...]” (BRASIL, 2015, p. 39). O PCNEM faz referência explícita às disciplinas vinculadas às três áreas do conhecimento (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), propondo, entretanto, uma visão integradora das disciplinas de modo a se reconhecer a relação entre aquelas de uma mesma área e entre as de áreas diversas. Apresenta, também, os objetivos específicos de cada área do conhecimento reunidos em torno de competências gerais. (BRASIL, 2015, p. 16). O PCNEM aponta (BRASIL, 2015, p.19)

que os estudos sobre Embriologia se atenham à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos.

## METODOLOGIA

Nesse estudo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), em que foi analisado o conteúdo de Embriologia nos livros de Biologia recomendados pelos PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015. Para tanto, os mesmos foram identificados como L1, L2 ... L8 (Quadro 1). Foram escolhidas dez edições das coleções de livros didáticos de Biologia mais distribuídas de cada PNLEM, segundo o Fundo de Desenvolvimento Nacional da Educação (FNDE) (BRASIL, 2015).

**Quadro 1** - Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio analisados nesta pesquisa.

PNLD	REFERÊNCIA	CÓDIGO
2007/2009	SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S. <b>Biologia</b> . 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. V. 2.	L1
	LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia</b> . 1. ed. São Paulo: Ática, 2005. V. único.	L2
	AMABIS, José M; MARTHO, Gilberto R. <b>Biologia das células</b> . 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. V.1.	L3
	LOPES, S.; ROSSO, S. <b>Biologia</b> . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. Vol. único.	L4
2012	SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S; CALDINI JÚNIOR, N. <b>Biologia</b> . 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2011. Vol. 2.	L5
	AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. <b>Biologia das células</b> . 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. V.1.	L6
	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia</b> . 15. ed. São Paulo: Ática, 2012. V.1.	L7
2015	LOPES, S.; ROSSO, S. <b>Bio</b> . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.	L8
	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. <b>Biologia hoje</b> . 2. ed. São Paulo: Ática, 2013. V. 3.	L9
	AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. <b>Biologia em contexto</b> . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013. V.3	L10

Em relação à análise de conteúdo, foram seguidos os tópicos indicados pelos PCNs: fases embrionárias, anexos embrionários e comunicação intercelular. As fases embrionárias

correspondem à segmentação, à gastrulação e à organogênese; os anexos embrionários correspondem ao âmnion, ao córion (ou cório), à vesícula vitelina (ou saco vitelino) e ao alantoide; e a comunicação intercelular ocorre em todas as fases do desenvolvimento embrionário. Para a análise do conteúdo, a fim de averiguar a existência ou não de equívocos nas relações conceituais, foi utilizado Moore (2012).

Nessa pesquisa foram utilizados os parâmetros (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e presença ou não de textos complementares) e critérios (fraco; regular; bom; e excelente) propostos por Vasconcelos e Souto (2003). As atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros) e os recursos adicionais ou complementares também foram analisados com base nos referidos autores.

A análise dos livros didáticos foi realizada em três etapas, de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi feita uma leitura exploratória buscando os capítulos sobre Embriologia em cada livro para verificar como os conceitos são apresentados. Posteriormente, os conteúdos foram classificados de acordo com os parâmetros e os critérios supracitados e, finalmente, foram contextualizados, utilizando-se de referencial teórico, a fim de averiguar se permitem cumprir o seu papel no processo ensino e aprendizagem.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da análise dos livros didáticos, percebe-se que aqueles que compõem o PNLEM 2007/2009 apresentam o conteúdo de forma mais simples e sucinta. Já os livros que compõem o PNLEM 2012 e o PNLEM 2015 abordam o conteúdo de forma mais completa, com muitas figuras e representações, facilitando a aprendizagem do conteúdo. Segundo Jotta (2005), o livro didático deve conter todas as explicações necessárias à compreensão do conteúdo, pois pode ser utilizado a qualquer momento pelo aluno.

No quadro abaixo (Quadro 2), pode ser observado o número total de páginas dos livros e o total de páginas que são dedicadas à temática de embriologia em cada livro, com os seus respectivos percentuais. Os livros didáticos analisados na presente pesquisa apresentavam o conteúdo de Embriologia distribuídos em capítulos e/ou unidades.

**Quadro 2** - Classificação dos dados obtidos em relação ao número de páginas, capítulos e unidades nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio em relação à embriologia.

<b>Temas</b>	<b>Livros</b>	<b>Número total de páginas do livro</b>	<b>Número de páginas sobre embriologia</b>	<b>% de páginas sobre embriologia</b>
A Reprodução	L1	527	12	2,27
Desenvolvimento embrionário	L2	552	10	1,81
Desenvolvimento embrionário dos animais e desenvolvimento embrionário humano	L3	464	20	4,31
O desenvolvimento embrionário	L4	608	16	2,63
Noções gerais da embriologia dos cordados	L5	576	13	2,25
Noções de embriologia animal e desenvolvimento embrionário de mamíferos	L6	368	50	13,58
Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais	L7	432	65	15,04
Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais	L8	432	31	7,17
Reprodução e desenvolvimento embrionário dos animais	L9	400	21	5,25
Desenvolvimento embrionário animal	L10	320	19	5,93

Os livros L6 e L7 foram os que mais contemplaram o tema embriologia, tanto com relação ao número, quanto ao percentual de páginas. Já L2 foi o que menos apresentou o assunto. É importante salientar que esses livros têm os mesmos autores, permitindo observar uma mudança no tratamento da temática ao longo do tempo, pois o L2 foi publicado há mais tempo.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 96), os critérios para avaliação do conteúdo teórico devem estar voltados “para o enfoque científico – conteúdo específico – correlacionando-o com aspectos educacionais como, por exemplo, o grau de cognição, o estímulo à problematização e o nível de contextualização do conhecimento”. Quanto à presença dos conteúdos de embriologia, 6:10 dos livros apresentaram as fases embrionárias satisfatoriamente, assim como a comunicação intercelular, já em relação aos anexos embrionários esse número aumenta para 8:10 dos livros. A metade dos livros (L4, L6, L8, L9 e L10) apresentaram os três assuntos de forma satisfatória (Quadro 3).

**Quadro 3** - Grau de presença dos conteúdos de embriologia nos livros didáticos.

<b>Livros</b>	<b>Fases embrionárias</b>	<b>Anexos embrionários</b>	<b>Comunicação intercelular</b>
L1	2	3	2
L2	2	2	2
L3	2	2	2
L4	3	3	3
L5	3	3	2
L6	3	3	3
L7	2	3	3
L8	3	3	3
L9	3	3	3
L10	3	3	3

Legenda: Não apresenta o assunto (1); Apresenta o assunto insatisfatoriamente (2); e Apresenta o assunto satisfatoriamente (3).

L8, L9 e L10 foram os livros livros que mais contemplaram os tópicos indicados, de uma forma clara e apresentando imagens e conceitos de fácil compreensão. Os livros demonstram que, ao longo do desenvolvimento embrionário, as células passam por um processo de diferenciação celular em que alguns genes são ativados e outros desativados, surgindo tipos celulares com formas e funções distintas. Isso é importante porque permite ao aluno uma maior compreensão sobre os diferentes tipos de tecidos que constituem nosso organismo e também sobre a heterogeneidade apresentada pelos indivíduos quanto ao desenvolvimento de determinadas doenças.

Em relação às fases do desenvolvimento embrionário, os livros também abordam o tema utilizando figuras e esquemas, já os anexos embrionários são exibidos com conceitos e funções. Em relação ao conteúdo teórico, é possível perceber que eles são adequados, com texto claro e com informações coerentes e integradas (Quadro 4). Sobre isso, Vasconcelos e Souto (2003) consideram importante avaliar o plano sequencial das ideias no texto, em que a disposição dos conteúdos deve orientar o desenvolvimento de estruturas de pensamento em escala crescente de complexidade, em função do amadurecimento do aluno. Além disso, todos apresentam textos complementares que “podem garantir uma abordagem mais atualizada, uma vez que em sua maioria tratam de questões presentes de forma mais direta na realidade do aluno e que necessariamente não são contempladas pelos programas oficiais” (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 97).

**Quadro 4** - Análise do conteúdo teórico dos livros didáticos.

<b>Parâmetros</b>	<b>Adequação do conteúdo</b>	<b>Clareza do texto</b>	<b>Induz a interpretação</b>	<b>Grau de coerência e</b>	<b>Apresenta textos</b>
-------------------	------------------------------	-------------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------

			<b>incorreta?</b>	<b>integração das informações</b>	<b>complementares</b>
<b>L1</b>	2	2	Não	3	Sim
<b>L2</b>	2	3	Não	3	Sim
<b>L3</b>	3	3	Não	3	Sim
<b>L4</b>	2	2	Não	2	Sim
<b>L5</b>	2	3	Não	3	Sim
<b>L6</b>	4	4	Não	4	Sim
<b>L7</b>	3	4	Não	3	Sim
<b>L8</b>	4	4	Não	4	Sim
<b>L9</b>	4	3	Não	3	Sim
<b>L10</b>	4	3	Não	4	Sim

**Legenda:** (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter: sim, se não apresentar ou não ter: não.

Sobre a adequação do conteúdo, é possível observar uma nítida melhora da qualidade do material a cada edição, já que em relação aos livros do PNLEM 2007/2009, apenas L3 enquadrou-se em bom, enquanto que os livros dos PNLEM 2012 e 2015 estão categorizados como bom ou excelente. Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que informações trabalhadas nos livros didáticos devem promover o contato do aluno com o conhecimento disponível, possibilitando a compreensão da realidade que o cerca. Por isso, é necessário que os livros sejam revisados e atualizados ao longo do tempo.

Em relação aos textos complementares, como exemplo, L4 aborda a gravidez gemelar e anomalias congênitas, explicando como ocorre esse tipo de fecundação na espécie humana e diferenciando os gêmeos fraternos ou dizigóticos de gêmeos monozigóticos ou idênticos ou univitelinos. Isso permite ao aluno compreender o processo de desenvolvimento de gravidezes múltiplas e as diferenças que existem entre os gêmeos. Já o livro L5 aborda temas mais atuais, como em “Criando um embrião com três pais”, que apresenta uma leitura sobre como cientistas britânicos conseguiram obter sucesso em um processo de reprodução embrionária a partir de três genitores.

Em relação aos recursos visuais, é relevante salientar que os “[...] conteúdos de biologia possuem diversos conceitos abstratos e a utilização de imagens de forma coerente pode facilitar muito o processo da elaboração do conhecimento, tanto por parte do professor, pois facilita o ensinar, quanto por parte do aluno, pois facilita o aprender” (BADZINSKI; HERMEL, 2015, p. 445). A importância disso já pode ser percebida nos critérios de avaliação do PNLEM 2009, que especifica que;

[...] as ilustrações auxiliem na compreensão e enriqueçam a leitura do texto [...] devem ser adequadas à finalidade para as quais foram elaboradas e, dependendo do objetivo, devem ser claras, precisas, de fácil compreensão, podendo, no entanto, também intrigar, problematizar, convidar a pensar, despertar a curiosidade [...] (BRASIL, 2008, p. 14).



Na presente pesquisa, a maioria dos livros continha imagens nítidas e coloridas, apresentando relação com o texto, permitindo contextualização e não induzindo à interpretação incorreta (Quadro 5). No entanto, L3 e L4 foram enquadrados na categoria regular. Já L6 e L9 foram os únicos a se enquadrarem em todas as categorias com excelência, ou seja, foram os mais contextualizados, inseridos e relacionados com o texto. Esses dois livros fazem parte dos PNLEM 2012 e 2015, demonstrando novamente que, quanto mais atuais as edições, melhor a qualidade dos livros. Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 97-98), “os recursos visuais fornecem suporte vital às ideias e informações contidas no livro, e por isso merecem atenção especial”.

**Quadro 5** - Análise dos recursos visuais dos livros didáticos de ciências.

<b>Parâmetros</b>	<b>Relação com o texto</b>	<b>Inserção no texto</b>	<b>Possibilidade de contextualização</b>	<b>Induzem à interpretação incorreta?</b>
<b>L1</b>	3	3	3	Não
<b>L2</b>	3	3	4	Não
<b>L3</b>	2	2	3	Não
<b>L4</b>	2	2	3	Não
<b>L5</b>	3	3	3	Não
<b>L6</b>	4	4	4	Não
<b>L7</b>	3	4	4	Não
<b>L8</b>	3	4	4	Não
<b>L9</b>	4	4	4	Não
<b>L10</b>	3	4	3	Não

**Legenda:** (Itens: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou te: sim, se não apresentar ou não ter: não.

Segundo Jotta (2005, p. 112), a imagem constitui um excelente recurso didático, porque proporciona a visualização do que foi escrito. Isso pode ser observado, por exemplo, em L9 (p. 222), em que é possível fazer a leitura e acompanhar na figura o que o é descrito no texto (Fig. 1).

**5 Desenvolvimento embrionário humano** CONTEÚDO DIGITAL

A fecundação na espécie humana ocorre na tuba uterina. À medida que desce por ela em direção ao útero (levado pelo batimento dos cílios e pelas contrações musculares da tuba), o embrião sofre segmentação. Três a quatro dias depois da fecundação, ele chega ao útero na fase de mórula, sendo formado por doze a dezesseis blastômeros. Passados mais três dias, já é uma blástula (também chamado **blastócito** ou **blastocisto**), com cerca de 70 a 100 células, e começa o processo de implantação no útero, que termina, em geral, por volta do 12º dia no útero. Nessa fase, pode-se observar uma camada mais externa de células, chamada **trofoblasto** (*trophé* = nutrição), que origina o córion, e a **massa celular interna**, também chamada **botão embrionário** ou **embrioblasto**, que formará o embrião e os anexos embrionários (figura 17.17).

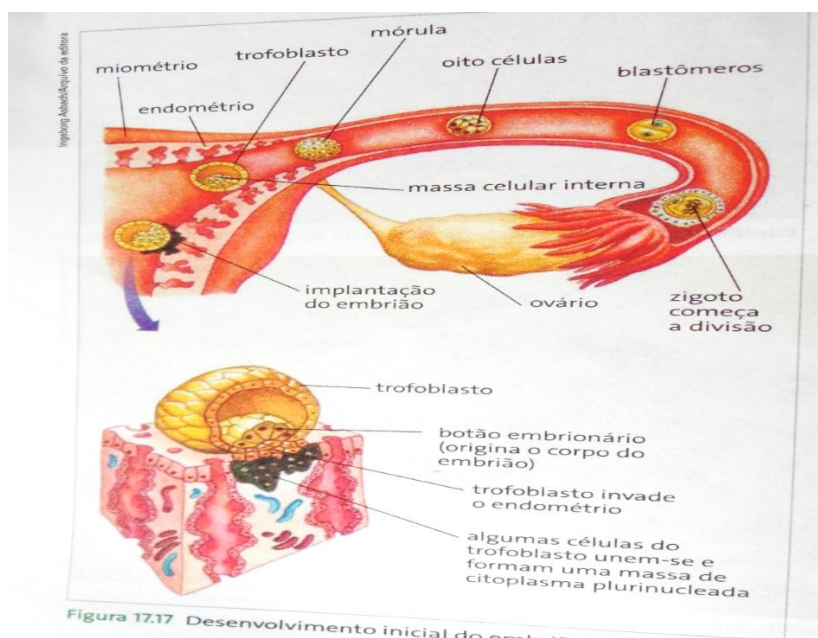


Figura 01: Texto referente ao desenvolvimento embrionário humano e imagem associada a ele.  
Fonte: L9, p. 222.

É relevante que o texto sempre remeta à imagem para que ocorram articulações entre as linguagens verbal e visual, aumentando os requisitos para a compreensão do texto (JOTTA 2005, p. 114). Uma imagem sozinha, sem referências textuais, não é fonte de aprendizagem, devendo ser evitada (CARNEIRO, 1997 apud JOTTA, 2005). Interessante é a utilização de ilustrações originais que realmente ajudem na explicação do conteúdo, contextualizada com o texto e apresentando legenda explicativa (BRUZZO, 2004 apud SILVA; SANTOS, 2012).

Para Vasconcelos e Souto (2003, p. 99), os “[...] significados contidos nos livros didáticos precisam ser re-construídos pelos alunos”. Assim, eles recomendam que as atividades propostas sejam analisadas. Todas as obras, nessa pesquisa, apresentaram atividades ao longo ou ao final dos capítulos, também contendo informações complementares para o aprimoramento do conhecimento em questão, propondo trabalhos em grupo, pesquisas e exercícios. Ainda, todas elas abordaram questões multidisciplinares, atualmente essenciais em quaisquer matérias, que possuem relação direta com os conteúdos. L5 foi o único livro que apresentou fontes para informações complementares, a fim de que o aluno possa aprofundar seu conhecimento. De acordo com Aguiar (2008), as atividades presentes no livro didático devem ser baseadas na identificação de possibilidades de contextualização e de problematização dos conhecimentos. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), as atividades propostas tratam-se de artifícios encontrados pelos autores para facilitar e direcionar a interação entre o livro, os professores e os alunos.

**Quadro 6** - Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem.

<b>Atividades</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	
Os que propõem as questões são multidisciplinares?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	
As questões priorizam a problematização?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	
Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10	
Indica fontes complementares de informação?	L5	L1, L2, L3, L4, L6, L7, L8, L9, L10

**Legenda:** Sim = exemplares que apresentam. Não = exemplares que não apresentam.

Um trabalho similar a esse foi realizado por Grado (2011), referente à Embriologia Humana, analisando quatro edições atualizadas dos livros didáticos mais utilizados pelas escolas públicas de Santa Maria/RS. Esse considerou que a maioria apresenta uma contextualização insuficiente, pois apenas metade deles tratam da gestação gemelar e de temas da Biologia moderna, como os testes de DNA, paternidade e células-tronco

embrionárias, por exemplo. Já assuntos relativos à saúde da mulher e/ou do feto, como malformação congênitas, importância da ingestão de ácido fólico na gravidez e sua relação com os defeitos do tubo neural, foram abordados somente em 25% dos livros analisados.

O livro didático, por ser amplamente distribuído e utilizado nas escolas, como fonte de pesquisa e na prática pedagógica, deve ser constantemente avaliado, a fim de averiguar se seu conteúdo e a forma como está apresentado se adequam à constituição de um aluno crítico e reflexivo. Também deve ser constantemente atualizado com os novos conhecimentos que são desenvolvidos a cada dia. Segundo Badzinski e Hermel (2015, p. 452), é “sempre importante a realização de trabalhos que avaliem de diversas formas os livros didáticos disponíveis e que esses trabalhos possam ser disponibilizados aos professores em exercício para que de alguma forma possam com seu processo de escolha do material didático”.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse trabalho, os livros didáticos foram analisados de acordo com os parâmetros e critérios propostos por Vasconcelos e Souto (2003). Com a presente pesquisa, percebe-se que os livros didáticos, por serem o principal recurso em sala de aula, deveriam adequar-se a essas necessidades, para que os alunos possam se tornar mais independentes em relação à sua aprendizagem, desenvolvendo um espírito crítico e reflexivo, a partir do uso desse recurso didático. O ensino da Biologia é bem detalhado e minucioso, mas, especificamente, em relação ao conteúdo de embriologia, pode-se dizer que esse é ainda mais circunstanciado. Por isso, é preciso que o aluno tenha uma mediação do conteúdo, com materiais que facilitem esse aprendizado.

É importante salientar que o objetivo dessa pesquisa não era qualificar ou desqualificar nenhuma obra, mas sim, demonstrar quais edições contemplam mais adequadamente os parâmetros curriculares nacionais, que foram L4, L6, L8, L9 e L10. Pode-se destacar uma evolução significativa na qualidade física e visual do livro ao longo do tempo, o que permitiu observar que a instituição do PNLD propiciou uma melhora na elaboração dos livros didáticos. Mas o debate sobre o livro didático deve ser estimulado ainda mais, para que cada vez mais se consiga formar alunos preparados para analisar e decidir sobre as questões cotidianas.

Então, sobre o PNLD 2007, é possível afirmar que as edições analisadas, no que se refere ao conteúdo teórico, apresentaram conteúdo adequado, mas compacto; quanto aos

recursos visuais, possuem diversas imagens e possibilitam a contextualização, bem como apresentam várias atividades propostas, sem apresentar recursos adicionais. Sobre o PNLD 2012, é possível afirmar que os livros são mais completos em relação ao de 2007, possuem textos complementares e muitas imagens, sendo essas inseridas corretamente no texto, também apresentavam várias atividades, além de indicações de pesquisas em sites. Já os livros do PNLD 2015 possuem textos complementares, o conteúdo é adequado, são mais detalhados e completos, com diversas imagens, as quais se apresentam inseridas corretamente no texto, apresentam várias atividades, mas não recursos adicionais.

Portanto, com o passar dos anos ocorreu uma melhora nos conteúdos de Embriologia, com o único intuito de proporcionar uma aprendizagem satisfatória ao aluno. Porém, não é suficiente um livro ter linguagem clara e coerente se ele não priorizar o reconhecimento do universo do estudante em suas páginas.

## REFERÊNCIAS

- BADZINSKI, Caroline; HERMEL, Erica do Espírito Santo. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00434.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- BRASIL. **Biologia**: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2015.
- BRASIL. FNDE. **Escolha do livro didático**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=13658:escolha-do-livro-didatico&Itemid=984](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13658:escolha-do-livro-didatico&Itemid=984)>. Acesso em: 24 maio 2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PNLD**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391option=com\\_contentview=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391option=com_contentview=article)>. Acesso em: 24 maio 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>>. Acesso em: 24 maio 2015.
- CONFORTIN, Ana Cristina et al. **O ensino de embriologia a partir de moldes didáticos**. 2012. Disponível em: <<https://www.unochapeco.edu.br/static/data/portal/downloads/1519.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2015.
- FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, SC, v. 1, n. 3, ago.2007/jul.2008. Disponível

em: <[http://www.ceart.udesc.br/revista\\_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissaneli.pdf](http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissaneli.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GUIMARÃES, Fernanda Malta; MEGID NETO, Jorge; FERNANDES, Hylío Laganá. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas.

**Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em:

<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0977-1.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

JOTTA, Leila de Aragão Costa Vicentini. **Embriologia animal**: uma análise dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. 2005. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2005.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de Ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, Campinas, SP, v. 38, n. 3, p. 426-435, 1986.

MATOS, Santer Alvarez de et al. Referenciais teórico-metodológicos para análise da relação texto-imagem do livro didático de Biologia. Um estudo sobre o tema embriologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, PR, v. 3, n. 1, jan./abr. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/574/470>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

MOORE, Keith L. **Embriologia Básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SILVA, Luan Gabriel de Lima; SANTOS, Claudilivia Ferreira dos. Uma Análise Crítica do Conteúdo Mammalia em Livros Didáticos do Ensino Médio Utilizados em Escolas Públicas e Privadas de Floriano-PI. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO CONNEPI, 7. , 2012, Palmas. Palmas: Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação (Propi) do IFTO. **Anais...** Disponível em:

<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/204/1551>>. Acesso em: 10 out. 2015.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2015

ZAMBON, Luciana Bagolin; TERRAZAN, Eduardo. **Estudo sobre o processo de escolha de livros didáticos organizado em escolas de educação básica**. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL (ANPED SUL), 9., 2012, Caxias do Sul, RS. Disponível em:

<<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2386/97>>. Acesso em: 11 jun. 2015.